Aus der chirurgischen Universitäts-Kinderklinik in München.
Prof. Dr. W. Herzog.

Ueber complizierte Schädelbrüche bei Kindern.

■ ■ ■

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Jssay Spoljansky
aus Elisabethgrad (Rußland.)

■ ■ ■

München 1912
RUDOLPH MÜLLER & STEINICKE

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität München.

Referent: Se. Excellenz Geheimrat Professor Dr. v. Angerer.

Durch die Güte des Herrn Professor Dr. Herzog bin ich in der Lage, über einen in der chirurgischen Universitäts-Kinderklinik zu München beobachteten Fall von komplizierter Schädelfraktur zu berichten. Bevor ich aber auf den Fall selbst eingehe, möchte ich eine kurze allgemeine Besprechung der Schädelbrüche vorausschicken, mit Berücksichtigung solcher speziell bei Kindern.

Am Schädel unterscheidet man zwei größere Abschnitte: den hinteren, oberen (pars cerebralis crann), welcher als Schädelkapsel das Gehirn enthält, und den vorderen (pas facilais cranii), welcher den Gesichsteil bildet.

Die Schädelkapsel ist aus einer Menge unregelmäßig gestalteter, mehr oder weniger fest aneinander gefügter Knochen zusammengesetzt und umschließt als Schutz und Stütze die unbedingt lebensnotwendigen Organe des Menschen.

Dank dieser eigentümlichen Beschaffenheit, sowie der oft tödlichen Verletzlichkeit des Gehirns nehmen die Brüche der Schädelkapselknochen in der allgemeinen, sowie speziellen Lehre der Frakturen eine besondere Stelle ein.

Die Schädelbrüche bieten vielfache Eigenschaften dar, welche den Brüchen der anderen Skeletteile gänzlich abgehen. Die ausgesetzte Lage, die Dünnwanddickheit der Schädelknochen, wie auch ihrer weichen Bedeckung, sind Momente, welche eigentlich für ein häufiges Vorkommen der Schädelfrakturen sprechen; jedoch betragen dieselben nach von Bruns nur 3,4 Prozent aller Knochenbrüche.

Nach den statistischen Zusammenstellungen von Chudowsky, Gurlt und Moritz gehören etwa 60 bis 65 Prozent aller Schädelbrüche dem Alter von 20 bis 40 Jahren und neunmal mehr Männern als Frauen an. Wie erklärlich, ist die arbeitende Klasse am stärksten betroffen und davon wieder gewisse Berufsarten, wie Maurer, Schieferdecker, Zimmerleute usw. am häufigsten.

Die Schädelverletzungen bei Kindern werden im allgemeinen seltener beobachtet, als bei Erwachsenen. Dieser Umstand mag wohl einerseits dadurch erklärlich sein, daß Kinder nicht in solcher Weise den Entstehungsursachen des Schädelbrüche ausgesetzt sind, wie Erwachsene, anderseits aber auch dadurch, daß einige Frakturformen, wie z. B. die subkutan gelegenen leicht

übersehen werden können. Die Kinder sind oft nicht imstande, über die Art und Weise der Verletzung nähere Angaben zu machen, und nur später auftretende Hirnsymptome sind es, die auf eine früher stattgefundene Fraktur hinweisen.

Was die Festigkeit der Wandungen des Schädels betrifft, so ist die der Decke eine größere, als die der Basis. Die erstere stellt ein kompaktes Gewölbe dar, während die letztere durch Oeffnungen der ein- und austretenden Nerven und Gefäße vielfach unterbrochen ist und dadurch an Festigkeit verliert. Eine weitere Ursache, welche eine geringere Widerstandsfähigkeit der Schädelbasis bewirkt, ist der Umstand, daß, während die Diploe an dem Schädeldache sehr entwickelt ist und deswegen äußeren Gewaltseinwirkungen kräftigen Widerstand entgegenzusetzen vermag, dieselbe an der Schädelbasis sehr schwach entwickelt und vielfach auch gar nicht vorhanden ist. Die Dicke der Wandungen unterliegt bedeutenden individuellen Schwankungen und ist an den einzelnen Stellen der Grundfläche, sowie des Daches verschieden. Die dünnsten und deshalb auch schwächsten Stellen des letzteren sind am Schläfenbein und an den Gruben des Hinterhauptbeines.

Wie bei den Frakturen überhaupt, unterscheidet man auch bei denen des Schädels einfache und komplizierte, und verstehen wir unter den komplizierten im allgemeinen diejenigen, bei denen sich eine offene Haut- und Weichteilwunde unmittelbar auf der Bruchstelle befindet. Gerade dieser Umstand birgt für den reaktionslosen Verlauf des Heilungsprozesses große Gefahren in sich, insofern als die schützenden Hautdecken durchtrennt sind und dadurch den gefürchteten Infektionserregern eine bequeme Eintrittspforte geöffnet wird.

Bei der Betrachtung der Schädelfrakturen stehen wir heute auf einem ganz anderen Standpunkt, als die Chirurgen früherer Zeit. Dieselben suchten die eigentliche Gefahr nur in dem Knochenbruch als solchen. „Kein Schädelbruch als solcher, sagt aber v. Bergmann, ist lebensgefährlich. Er wird es nur durch zwei, allerdings häufige Komplikationen. Es ist dies einerseits die hinzutretende Wundinfektion, anderseits die gleichzeitige Verletzung des in seinem geborstenen Gehäuse eingeschlossenen Gehirnes und seiner Adnexe."

Daß die Knochenbrüche an sich nicht das gefahrbringende sind, geht dadurch hervor, daß man einerseits oft schwere Schädelverletzungen ohne jede Störung heilen sieht, ja nicht selten erst am Sektionstisch als Nebenbefund einen Knochendefekt findet, während andererseits eine scheinbar geringe Verletzung des Schädels gewaltige Störungen im Gehirn anrichtet und dadurch auch den sofortigen Tod herbeiführen kann.

Als Entstehungsursachen der Schädelbrüche sind die verschiedensten äußeren Anlässe anzusehen. Gewalten, die mit erheb-

licher Kraft auf den Schädel wirken, wie geschwungene oder fliegende Gegenstände, sind imstande, eine Fraktur zu erzeugen. Sturz aus mehr oder weniger bedeutender Höhe kann auch eine Fraktur des Schädels hervorrufen.

Was die Arten der Schädelbrüche nach ihrer Ausdehnung anbelangt, so können wir dieselben in solche der Convexität, solche der Schädelbasis und endlich in solche, die das Dach und die Basis zugleich betreffen, einteilen. Nach verschiedenen statistischen Zusammenstellungen werden ziemlich übereinstimmend etwa 65 Prozent als Brüche der Convexität, nur 6 Prozent als Brüche der Basis und 29 Prozent als gemischte Basis-Convexitätsbrüche angegeben.

Von gewisser klinischer Bedeutung ist die Einteilung der Frakturen nach den Formen, unter denen sich die Zusammenhangstrennungen darstellen. Diesen Typen nach unterscheidet man — wir geben die Definitionen nach von Bergmann an:

1. Spaltbrüche-Fissuren, welche den Knochen in Form von Sprüngen oder Rissen durchsetzen; meist gehen sie durch alle drei Knochenschichten, selten nur durch eine Corticalis. Man findet bald eine, bald mehrere Spalten, einfache oder gabelförmig geteilte, und selbst vielfache verästelte. Sie betreffen die Basis so gut, wie die Convexität und können für sich allein existieren, oder sich auch an einer anderen Bruchform anschließen.

2. Stück- oder Splitterbrüche (sog. Communitiv-Frakturen); unter den ersteren versteht man diejenigen, bei welchen ein größeres oder kleineres Stück aus dem Schädel gebrochen ist. Von dem Rand strahlen dann nicht selten radiäre Spalten aus. Unter den Splitterbrüchen, wie ihr Name sagt, versteht man solche, bei denen das ausgebrochene Stück oder zuweilen auch der ganze Schädel in mehrere Fragmente zersprengt ist. Diese Form findet man häufig bei Schußverletzungen.

3. Lochbrüche und Brüche mit Substanzverlust. Hierher gehören vor allem die perforierenden Durchbohrungen des Schädels mit Haken, mit auffallenden Zapfen usw. Größere Substanzverluste erzeugen die in tangentialer Richtung angreifenden Granatsplitter.

Die verschiedenen Bruchformen betreffen entweder beide Tafeln des Schädels, oder, wie gewöhnlich, die tabula interna mehr als die externa oder endlich eine Tafel allein. Die Tatsache, daß bei vielen Schädelfrakturen die tabula interna stärker und in größerer Ausdehnung gesplittert ist, als die externa, suchte man früher durch eine größere Brüchigkeit der inneren Tafel zu erklären. Man konnte aber die Neigung zur Splitterung der tabula interna weder durch den anatomischen Bau, noch durch physikalisches und chemisches Verhalten beweisen. In neuerer Zeit hat sich ergeben, daß dieser Umstand auf einfachen mechanischen Verhältnissen beruht und daß bei Schädelfrakturen

regelmäßig die der wirkenden Gewalt abgewendete Tafel des Schädels in größerer Ausdehnung bricht. Die Richtigkeit dieser Anschauungen ist durch einige Präparate, welche von Selbstmördern gewonnen sind, bestätigt worden. Dieselben haben sich ihr Leben durch einen Schuß in den Mund genommen und es fand sich hier eine geringe Splitterung an der tabula interna, während die der externa eine recht ausgedehnte war.

Je nachdem die Schädelfrakturen am Ort der Gewalteinwirkung direkt eintreten, oder dieselben auf dem Wege erzeugt werden, daß zwischen dem Orte der Einwirkung und dem Sitze des Bruches eine unveränderte Schädelstrecke liegt, unterscheidet man zwischen direkten und indirekten Frakturen des Schädels.

Die ersteren sind die häufigsten und betreffen fast ausschließlich die Convexität. Doch kommen auch an der Schädelbasis direkte Brüche vor. Diese können zum Beispiel durch Eindringen eines spitzen Körpers in die Nasenhöhle oder Orbita oder durch Anstoßen auf das Kinn zustande kommen. In diesem Fall dringt der Prozessus condyloideus mandibulae in seine Gelenkgrube, d. h. in die Schädelbasis ein und frakturiert dieselbe direkt.

Die auf indirekte Weise vorkommenden Brüche erstrecken sich hauptsächlich und fast ausnahmslos auf die Schädelbasis. Dieselbe ist durch den vorliegenden Gesichtsteil, sowie durch die seit- und rückwärts gelegene starke Kau- und Nackenmuskulatur vor unmittelbarer Gefahr ziemlich gut geschützt. Dieses Schutzes ist die Basis auch bedürftig, weil sie, wie schon erwähnt, in der Widerstandsfähigkeit dem Schädeldache nachsteht. Eine ganze Reihe von Jahren hatte man sich bemüht, den Entstehungsmechanismus dieser Basisfrakturen klar zu legen. Zuerst glaubte man nicht an eine bestimmte Gesetzmäßigkeit des Zustandekommens der Schädelbrüche, Man führte sämtliche indirekten Basisfrakturen auf die Lehre von Contrecoup zurück, welche darauf beruht, daß die Schwingungen in der Schädelwand sich nach bestimmten Gesetzen fortpflanzen, sich an den der Gewalteinwirkung gegenüberliegenden Punkten des Schädels summieren und hier eine Continuitätstrennung herbeiführen (Saucerotte). Auf diese Weise würde also z. B. ein Schlag auf das Schädelgewölbe eine wellenförmige Bewegung der benachbarten Knochenteile erzeugen und an dem der Convexität gegenüberliegenden Teil, d. h. der Basis die Trennung herbeiführen.

Gegen diese Anschauung stellte Arran eine Theorie auf, die alle basalen Brüche als direkte Fortsetzungen der am Orte der Gewalteinwirkung erzeugten Frakturen betrachtet. Nach dieser sogenannten Irradiations-Theorie sollen sich die Bruchlinien auf dem kürzesten Wege vom Gewölbe zur Basis ziehen.

Diese alten, gekünstelten Theorien sind aufgegeben worden, seitdem wir genauere Kenntnisse über die mechanischen Vorgänge der Schädelfrakturen haben und es war ein großes Verdienst von V. v. Bruns, welcher zuerst die Bedeutung der Elastizitätsverhältnisse sowohl seiner knöchernen Substanz, als des Schädels im ganzen erkannt und ihre Bestimmung als erster in Angriff genommen hat. Unter Elastizität des Knochengewölbes verstehen wir eine Fähigkeit desselben, die durch Druck erlittene Formveränderung nach Aufhören der Kräfteeinwirkung wieder vollständig auszugleichen. V. v. Bruns hatte vor allem nachgewiesen, daß der knöcherne Schädel eine gewisse Elastizität besitzt und daß somit erst eine Ueberschreitung seiner Elastizitätsgrenzen eintreten müsse, bevor eine Fraktur erzeugt wird. Den Beweis dafür hat er einfach dadurch erbracht, daß er einen Schädel zwischen zwei unnachgiebige Brettchen in einen Schraubstock spannte und nun den Nachweis führte, daß sich die Durchmesser des Schädels, welche in der Richtung des Bruches lagen, sämtlich verkürzten und zwar in der Weise, daß die entgegengesetzten Durchmesser sich auf deren Kosten verlängerten.

Diese Eigenschaft des Schädels war deshalb für die Lehre der Schädelfrakturen von Wichtigkeit, namentlich für die der Basis, weil sie neue Gesichtspunkte bei der Erklärung des Entstehungsmechanismus erhielt. Nach v. Bruns ist betreffs der einwirkenden Kräfte allen voran die Eigenheit und Bau der Angriffsflächen in Betracht zu ziehen. Sind dieselben klein, so wird nur die entsprechende Schädelstelle, je nachdem die Gewalt größer oder kleiner ist, flach gelegt, eingebogen oder durchbrochen. Je stumpfer die wirkende Gewalt ist, und je ausgedehnter ihre Angriffsflächen sind, desto umfangreicher wirkt sie auf die betroffene Stelle, sodaß sich eine Schädelseite der anderen gegenüberliegenden nähern kann. Der entsprechende Schädeldurchmesser wird verkürzt, die übrigen verlängern sich, die ganze Schädelkapsel erträgt eine Verlängerung ihrer Form und schließlich kommt es zu einem Bruch am Orte der größten Dehnung, welcher gewöhnlich die Basis betrifft.

Später haben sich diesen Ansichten zahlreiche Experimentatoren, wie Messerer, v. Bergmann, v. Wahl, Hermann und andere angeschlossen.

Auf Grund dieser Tatsachen hat v. Wahl gezeigt, daß es trotz mancher scheinbarer Unregelmäßigkeiten eigentlich nur zwei Formen der Schädelbrüche gibt, namentlich meridianale mit der Druckachse zusammenfallende, und aequatoriole, den Druck wohl umkreisende, auf der Druckachse senkrecht stehende. Die ersteren sind die Berstungsbrüche, die letzteren Biegungsbrüche (auch Einbiegungs- oder Impressionsbrüche genannt). Beide Formen können sich miteinander kombinieren. Während die

Berstungsbrüche durch breite, mit großer und ebener Oberfläche angreifende Gewalten verursacht werden, werden die Biegungsbrüche durch Angriffe mit Gegenständen von kleiner Oberfläche erzeugt. Aus diesen beiden Grundformen lassen sich alle Schädeldach- und Basisfrakturen ebenso, wie die scheinbar so großen Verschiedenheiten der Fissuren und Splitterbrüche einheitlich erklären.

Die Frakturlinien der Schädelbasis zeigen häufig einen Verlauf, der die festeren Teile derselben vermeidet, um dagegen die Oeffnungen in mehr oder weniger typischer Weise zu verbinden. Im allgemeinen unterscheidet man zwei typische bevorzugte Bruchlinien an den Querfrakturen der Basis. Die eine zieht sich parallel der Längsachse der Felsenbeinpyramide hin, die andere liegt weiter nach vorne im großen Keilbeinflügel.

Was nun die Arten der Schädelbrüche bei Kindern anbelangt, so kann man im allgemeinen dieselben ebenso wie beim Erwachsenen einteilen. Der Unterschied besteht nur darin, daß während bei den Erwachsenen die indirekten Frakturen durchaus nichts Ungewöhnliches sind, findet man bei Kindern die basalen Frakturen mit wenigen Ausnahmen nur auf die direkten beschränkt.

Die Eigenschaften des kindlichen Schädels zeigen bei Frakturen ein etwas anderes Verhalten als die der Erwachsenen, weil die ersteren eine größere Biegsamkeit und Elastizität als die letzteren besitzen. Das kommt dadurch zustande, daß erstens kindliche Knochen durch ihre Beschaffenheit schon an sich dünn sind, und zweitens sind es Momente, wie z. B. die Verbindung der einzelnen Schädelknochen untereinander, die in vielen Fällen den Schädel vor dem Bruch schützt. Der kindliche Schädel bildet noch keine feste, allseitig geschlossene knöcherne Hülle und die Knochenränder, die keine fest verwachsenen Nähte darstellen, sowie die beiden Fontanellen sind es, welche ihm die Verschiebung einzelner Knochen gegeneinander gestatten, um dem äußeren Bruch auszuweichen.

Als aetiologische Momente kommen ausschließlich Traumen in Betracht. Ueberfahrenwerden, Sturz aus der Höhe, Verwundung durch herabfallende Gegenstände, Hufschläge, Stockschläge usw. sind Ursachen, die gewöhnlich Schädelfrakturen erzeugen.

Die Prognose der komplizierten Schädelfrakturen ist gegen die früheren Meinungen nicht von der Größe der Schädelverletzungen abhängig, sondern von den damit verknüpften Komplikationen, mit anderen Worten von den Gehirn-, Gefäß- und Nervenverletzungen einerseits und den Infektionsmöglichkeiten andererseits. Die Brüche pflegen im allgemeinen gut und glatt zu heilen; selbst kleine Lücken werden mit Callus nicht selten überbrückt. Bei komplizierten Schädelfrakturen stellt man die Prognose in zwei Richtungen: quoad vitam und quoad restitutionem. Bei

solchen Komplikationen, wie starke Wundinfektionen, commotio, compressio oder contusio cerebi, welchen wir so gut wie machtlos gegenüberstehen, ist die Prognose quoad vitam selbstverständlich sehr zweifelhaft. Selbst wenn diese Erscheinungen wegfallen, muß die Prognose quoad restitutionem completam mit großer Vorsicht gestellt werden; das Leben ist verhältnismäßig weniger gefährdet. Keine oder leichte Störungen aber sind weniger häufig als mittelschwere oder schwere. Oft bleiben aber auch dauernde Störungen zurück, wie z. B. Epilepsie, Lähmungen, Neuralgien, psychische Störungen usw. Was die Prognose der Schädelbrüche der Kinder betrifft, so kommt es hierbei wesentlich auf die Art der Verletzung und auch auf das Alter des Kindes an, weil dieselben in den verschiedenen Altersstufen verschiedenartig sind.

Wie schon erwähnt wurde, sind es besonders zwei Momente, namentlich die größere Knochenelastizität und die Verbindung der einzelnen Knochen untereinander, die den kindlichen Schädel von dem des Erwachsenen unterscheiden. Dieser Eigenschaften des kindlichen Schädels wegen beobachtet man an demselben noch Gewalteinwirkungen, die bei dem Erwachsenen sicher einen Bruch erzeugt hätten, häufig nur Impressionen, für welche dann die Prognose meist günstig zu stellen ist.

Besteht eine Fraktur des Schädelgewölbes mit Dislokation der betroffenen Knochenteile, so ist die Diagnose im allgemeinen sicher zu stellen. Einfache, sogenannte subkutane Fissuren an der Convexität werden von den derben Weichteilen bedeckt, maskiert und stellen bei der Diagnose gewisse Schwierigkeiten dar. Bei Stück- und Splitterbrüchen, wo eine Krepitation besteht oder bei Depressionsfrakturen, wo sich häufig auch Dellen oder klaffende Spalten bilden, kann man immerhin unbehindert einen genauen Rückschluß ziehen. Die Diagnose der Fälle, bei denen neben einer blutigen Wunde die Bruchstelle offen zutage liegt, bedarf wohl keiner besonderen Besprechung. Subkutane Brüche werden häufig schwer diagnostiziert, da ihnen oft die charakteristischen Symptome fehlen: Krepitation, abnorme Beweglichkeit usw. Es stellen sich gewöhnlich rasch Schwellungen und Blutinfiltrate ein und häufig ist es nur der lokale Druck- und Bruchschmerz, der zur Diagnose verhilft. Doch gibt es noch andere Symptome und zwar seitens des Gehirns, welche auf eine Schädelfraktur hinweisen können, nämlich die Gehirnerschütterung (commotio cerebri), welche wie hier erörtert werden muß, auch ohne jede Schädeldachveränderung zustande kommen kann, der Hirndruck (compressio cerebi) und die Gehirnquetschung (contusio cerebri).

Diese drei Gruppen von Gehirnstörungen stellen eigentlich selbständige Krankheitsbilder dar, jedoch sei es wegen ihres nahen Zusammenhanges mit den Schädelfrakturen (sie sind sogar

Komplikationen derselben) gestattet, sie hier, wenn auch nur kurz, zu erörtern.

Der leichteste Grad der Gehirnverletzung ist die Hirnerschütterung, unter welchem Begriffe man einen Sammelnamen aller leichten Hirnverletzungen versteht. Sie stellt sich als unmittelbare Folge eines Traumas ein, und geht bald vorüber. In typischen Fällen ist die Hirnerschütterung durch Bewußtlosigkeit, Erbrechen und Störungen der Herztätigkeit, meistens ist das Pulsverlangsamung, ausgezeichnet. Hält die Bewußtlosigkeit aber längere Zeit an (einige Stunden oder einen Tag), so liegt eine schwere Verletzung des Gehirns mit vor. In den meisten Fällen stürzen die Verletzten zusammen, werden blaß, haben eine oberflächliche Atmung und reagieren auf keinen gewöhnlichen Reiz. Und erst dann, wenn sie sich erholt haben, tritt eine stärkere Erregung ein. Als eine Entstehungsursache der Commotio nimmt man eine mechanische Schädigung des Gesamthirns an. Neuerdings sind durch mikroskopische Untersuchungen kleine capilläre Appoplexien nachgewiesen worden, und es werden neben materieller Gehirnveränderung auch Störungen der Gefäßinervation angenommen. (Gussenbauer, Windscheid usw.)

Jede Raumbeengung im Schädel bedingt einen Hirndruck. Diese Raumbeengung kann durch verschiedene Momente bedingt werden. Eine Veränderung in der Knochenmasse selbst, Massenvermehrung des liquor cerebrospinalis (tuberkulöse Meningitis, chronischer Hydrocephalus) Eindringen von Fremdkörpern, Tumoren, Eiterungen, und Blutungen sind es, die gewöhnlich einen Hirndruck erzeugen. Der bei Schädelfraktur vorkommende Hirndruck kommt fast ausnahmslos durch Blutung zustande. Sehr häufig reißt die arteria meningea media entweder am Stamm oder an einem der Aeste und die daraus entsprungene Blutung, die zuweilen auch sehr bedeutend sein kann, weil das Gehirn eine gewisse Akkomodationsfähigkeit besitzt, kann einen Hirndruck hervorrufen. Das erste Symptom der Compressio cerebri ist der Schmerz. Die Patienten sind dabei immer unruhig, aufgeregt, sie wälzen sich hin und her, sind gegen äußere Reize sehr empfindlich und schließlich treten Bewußtseinstörungen, Schlafzustände (Koma,) Erbrechen und Schwindelanfälle hinzu. Kinder stampeln, stöhnen und schreien. Für den Hirndruck ist die Stauungspapille ein sehr wertvolles Symptom. Sie fehlt fast nie. Mit der Entwicklung des Zustandes erweitern sich allmählich die Pupillen und die Atmung, sowie der Puls werden in ihrem Verhalten verändert. Im Anfang ist die Atmung unregelmäßig und beschleunigt. Dann wird sie allmählich langsam und gleichmäßig tief, nicht selten auch schnarchend, um sodann in eine wieder unregelmäßige, mit langen Atempausen (Cheyne-Stockesches Phänomen) überzugehen. Aehnlich wie die Respi-

ration, ändert sich auch der Puls. Zuerst besteht als Zeichen des gesteigerten Blutdruckes eine Pulsbeschleunigung, welche aber bald in eine Verlangsamung übergeht. Diese Verlangsamung des Pulses (25 bis 30 Schläge in der Minute), welche mit der Zunahme des Druckes in direktem Zusammenhange steht, ändert sich mit der weiteren Steigerung des Hirndruckes, und der Puls wird wieder beschleunigt, steigt langsam bis 160 und wird endlich klein und aussetzend.

Die Contusio cerebri besteht in einer mechanischen Schädigung der nervösen Elemente. Ihre Erscheinungen treten (wie es bei der Commotio der Fall ist) in Momente des Trauma ein. Man unterscheidet sie aber von der Commotio vor allem durch das Andauern, dann durch die sogenannten „Herdsymptome", welche auf eine Lokalisation der Verletzung hinweisen.

Von den Ausfallssymptomen sind die Sprachstörungen (Aphasie) am häufigsten. Es kommen aber auch Facialis- und Hypoglossus-Störungen zustande. Die Lähmungen sind gekreuzt, d. h. daß bei rechtseitigen Insulten eine linksseitige Lähmung erfolgt und umgekehrt. Als besonders wichtiges Symptom der Contusio cerebri ist die Temperatursteigerung zu bezeichnen. Man erklärt dieselbe auch als Reizung der Rindensubstanz, nament'ich des corpus striatum.

Wenn auch für jede dieser besprochenen Störungen des Gehirns ein eigenes Krankheitsbild existiert, so geht dies in der Regel nicht so systematisch vor, und viel häufiger als die reinen Bilder treten die mannigfaltigsten Mischformen auf.

Die Diagnose der Basisfrakturen, bei denen von einer Inspektion oder Palpation keine Rede sein kann, muß aus den Folgeerscheinungen der stattgehabten Fraktur gezogen werden.

Von Bergmann verteilt diese Folgeerscheinungen in drei Kathegorien, d. s.:

1. Die Austreibungen des Blutes von der Bruchstelle bis zu gewissen Punkten unter der Haut, wo sie uns als Sugillationen entgegentreten.

2. Die Entleerung von Hirnmasse Blut und Cerebrospinalflüssigkeit aus denjenigen Höhlen, welche unmittelbar der Basis angrenzen.

3. Die Störungen in der Funktion der an der Grundfläche gelegenen Nerven.

Die als Sugillationen auftretenden Blutextravaste werden an an den Augenlidern der Conjunktiva palpebrarum und bulbi, am Rachen und prozessus mastoideus am häufigsten beobachtet. Der Austritt von Gehirnmassen aus dem äußeren Gehörgang oder der Nase ist ein seltenes Vorkommnis und nur bei den schwersten Basisfrakturen zu beobachten. Es ist aber ein ganz unzweifelhaftes Kriterium eines Bruches der Basis mit gleichzeitiger Compressio und contusio cerebri. Häufiger als die Hirn-

substanz sehen wir das Blut sich entleeren. Die Blutungen kommen bei Frakturen des Orbitaldaches in der Augengegend, bei einer Bruchlinie des Siebbeines aus der Nase und bei einer Verletzung des Felsenbeines aus dem Ohre vor. Bei den Ohrblutungen ist zu beachten, ob dieselben nicht durch Verletzungen des äußeren Gehörganges oder durch einen Riß des Trommelfelles erzeugt worden sind, jedoch sind diese Blutungen nicht so erheblich und anhaltend, als wenn sie aus einer in der Felsenbeinpyramide entstandenen Fissur stammen. In diesen Fällen gesellt sich dem Blute auch noch Cerebrosspinalflüssigkeit zu. Ihre Anwesenheit kann durch Zuckerprobe, sehr geringem Eiweiß- und starkem Kochsalzgehalt nachgewiesen werden. So ein klarer seröser Ausfluß deutet sicher auf eine Basisfraktur mit Zerreißung der Meningen hin.

Der dritte, sehr wichtige Grund für die Annahme einer Basisfraktur ist die Läsion der an der Schädelbasis gelegenen Nerven. Diese von seiten der Gehirnnerven auftretenden Störungen betreffen in erster Linie den Facialis und Acusticus, was wegen der Häufigkeit der Brüche in der mittleren Schädelgrube und bei dem Verlaufe dieser Nerven im Felsenbein verständlich ist. Ferner gehören hierher die seltener vorkommenden Lähmungserscheinungen seitens der Nn. oculomotorius, trochlearis und Abducens durch Quetschungen oder Compression des Blutergusses bedingt; sie kommen durch Strabismus und Doppelbilder zur Erscheinung. Schließlich kommen auch Läsionen im Gebiete des Nervus opticus vor, die am häufigsten durch Frakturen, die den Canalis opticus betreffen, verursacht werden.

Was die Therapie der Schädelbrüche betrifft, so ist dieselbe vielseitig und sie hat sich nach den Symptomen zu richten, welche sich unmittelbar nach dem Trauma und auch später ergeben. Bei subkutanen Schädelfrakturen ist die zu wartende Therapie am Platze. Diese muß aber jede Schädlichkeit abhalten, welche den Kranken durch Herbeiführen von Kongestionen zum Kopf in Gefahr bringen könnte. Hierher gehört eine absolute Ruhe des Körpers und des Geistes, leichte Diät und Sorge für regelmäßige Stuhlentleerung. Treten Kongestionserscheinungen ein, so ist sofort ein Gebrauch von Eis in Form von Eisbeuteln auf den Kopf oder Eisumschlagen energisch anzuwenden. Zur Linderung der Schmerzen und zugleich als schlafwirkendes Mittel wird gewöhnlich Morphium verabreicht. Selbst bei den subkutanen Frakturen des Schädelgewölbes, wodurch Palpation deutlich eine Depression der Fragmente nachweisbar ist, wird das expectative Verfahren empfohlen; das Operieren in solchen Fällen bringt oft mehr Schaden als Nutzen, indem es den Schutz, den die intakten Hautdecken gewähren, zerstört.

Die Behandlung der subkutanen Basisfrakturen differiert nur unwesentlich von jener der subkutanen Schädelfrakturen. Auch

hier ist abwartende Behandlung die Regel. Allerdings kommt ein Umstand hiezu, nämlich daß, während die subkutanen Schädelfrakturen geschlossene, der Infektion nicht ausgesetzte Brüche darstellen, die Basisbrüche in der Mehrzahl der Fälle offen und mit der Außenwelt communicierend sind. Diese Communikation rührt durch die bestehenden Oeffnungen (Nasenhöhle und Gehörgang) her. Aber das aktive Vorgehen hat auch hier keine Anwendung. Selbst Ausspülungen des Ohres und der Nase werden als schädlich bezeichnet, da man damit häufig eine Infektion nach innen trägt. Man führt am besten sterile oder Jodoformgaze ein.

Ganz anders gestaltet sich die Therapie der komplizierten offenen Schädelbrüche. Sie erfordert besondere Sorgfalt, da man hier mit der Infektionsgefahr rechnen muß. Wir wissen, wie schnell eine Entzündung der Weichteile auf den Schädelinhalt übergreift, wie überraschend schnell eine traumatische Meningitis sich verbreiten kann, deshalb verlangt auch die Behandlung solcher Fälle an erster und vornehmster Stelle die strengste Beobachtung der Antisepsis. Die Wunde und ihre Umgebung müssen nach allen Regeln der Antiseptik gereinigt, jeder Fremdkörper muß entfernt werden. Der Kopf muß sorgfältig rasiert, mit Aether und Sublimat abgewaschen, und die gequetschten und zerfetzten Hautpartien müssen mit Schere abgetragen werden, um eine möglichst günstige Form und damit Heilung per primam intentionem zu erzielen. Nach dem exakten Desinfizieren wird meistens die Wunde durch einen genügenden Dilatationsschnitt erweitert, um zu den etwa vorhandenen Taschen und Buchten, welche die Haut und Periost gebildet haben, Zugang verschaffen und die Infektionsherde zerstören zu können, da nicht immer einfache Ausspülung genügt. Liegen nur Fissuren vor, so läßt man sie in Ruhe. Befinden sich in den Fissuren Fremdkörper eingeklemmt, Hufsplitter oder Haare, so müssen dieselben unbedingt entfernt werden. Besteht eine Splitterung des getroffenen Knochens, so wird man die beweglichen Splitter, besonders die der tabula interna, mit Pincette, Sequesterzange oder Elevatorium zu extrahieren versuchen. Sind die Splitter fest ineinander verkeilt, oder sind sie so groß, daß ihre Entfernung einen großen Defekt setzen würde, so ist die Trepanation nötig. Ueben die Splitter einen Druck auf das Gehirn aus, sodaß Druck oder Herdsymptome bestehen, oder handelt es sich um eine Blutung z. B. der Arterie meningea media, so sind das weitere Indikationen zur Trepanation.

Ueber die Vorteile der Trepanation spricht Leser:

„Wir erreichen mit der Trepanation die Möglichkeit:

1. einer gründlichen Desinfektion der Wunde,

2. die Entfernung von Fremdkörpern, Splittern usw., welche den Heilungsverlauf stören könnten,

3. die Hebung deprimierter Fragmente.

Außerdem ist die Trepanation indiciert bei intracranieller Blutung und ausnahmsweise behufs Incision eines Hirnabzesses. Die Technik der Trepanation ist sehr verschieden. Früher wurden derartige Operationen durch die sogenannte Trapankrone ausgeführt, jetzt bedient man sich des Hammers und des Meißels. Steht ein elektrischer Motor zur Verfügung, so kann man mit Vorteil die Doyen'sche Fräse und Handsäge auf die Weise benützen, daß sie von dem Motor in schnellkreisende Bewegungen gesetzt werden.

Läßt sich ein größerer Knochendefekt nach der Operation nicht vermeiden, so sucht man diesen Defekt durch einen soliden Verschluß fest zu decken und wendet zu diesem Zwecke die sogenannte Schädelplastik an. Es gibt verschiedene Methoden, wie die Homo-, Hetero- und Autoplastik, oder Methode des „organischen Wiedersatzes", welche physiologisch die sympatischste ist. Auf alle diese Arten können wir hier nicht näher eingehen.

Bezüglich der Naht der Hautwunde zieht man es vor, die Wunde nur partiell durch Situationsnähte zu schließen, um den Wundsekreten freien Abfluß zu gestatten. Die eingelegte Drains seien kurz und sollen nur bis an die Bruchspalte reichen. Man gebraucht meistens Jodoformgaze. Der anti- resp. aseptische Verband, der die Wunden bedeckt, soll bei komplizierten Schädelfrakturen häufiger als sonst gewechselt werden.

Was die Therapie der Schädelbrüche bei Kindern anbelangt, so bestehen keine bemerkenswerten Unterschiede von der, welche bei denselben Verletzungen der Erwachsenen üblich ist. Es ist nur zu erwähnen, daß der Ersatz von Defekten durch Bildung neuer Knochensubstanz bei Kindern leichter zustande kommt, als bei Erwachsenen.

Dieser allgemeinen Besprechung der komplizierten Schädelfrakturen anschließend, sei es uns gestattet, auf meinen Fall überzugehen.

Das 6 jährige Mädchen L. M. trat am 8. Januar 1912 vom Randstein herab, kam dabei ins Rutschen, sodaß es von einem um die Ecke kommenden, schweren Lastautomobil erfaßt und überfahren wurde, wobei das Hinterrad des Wagens über den Kopf gegangen sein soll. Das Kind wird sofort mit schwerer Schädelverletzung in die Klinik gebracht.

Patientin war stets gesund, Familienanamnese o. B.

Status präsens: Patientin ist völlig bei Bewußtsein. Vom Unfall selbst kann sie keine näheren Angaben machen; sie klagt nur über starkes Kopfweh und Schmerzen am linken Knöchel. Pat. ist für ihr Alter kräftig entwickelt, Knochengerüste und Muskulatur gut. Hautdecken und sichtbare Schleimhäute etwas blaß.

Kopf: Am Schädeldach im Bereiche des Stirnbeins, links gegen das Ohr, besteht, herabziehend, eine kaum 8 cm lange

Quetschwunde, welche stark klafft, darunter liegt der vom Periost entblößte Knochen frei. Im Grunde der Wunde sind Gehirnteile zu sehen. Die Wunde ist mit Straßenkot beschmutzt. Außerdem blutet die Pat. sehr erheblich aus dem linken Ohr.

Hals: o. B. Thorax gut gewölbt.

Lungen: ohne pathologischen Befund.

Herz: Töne rein, Aktion unregelmäßig beschleunigt.

Abdomen: o. B.

Extremitäten: Die linke untere Extremität zeigt im Bereich des inneren und äußeren Malleolus eine starke Schwellung. Starke Druckempfindlichkeit. Frakturen nicht nachzuweisen.

Diagnose: Fraktura basis et convexitatis cranii complicata.

Therapie: In Chloroform-Narkose wird die Wundumgebung gereinigt. (Rasieren, Abreiben mit Aether und Sublimat.) Schaffung einer glatten Wunde durch Abtragung der gangränösen, zerfetzten Hautpartien. Bei Besichtigung des Schädeldaches ergibt sich, daß ein Teil des Stirn- und Scheitelbeins durch eine quer von vorne oben nach unten hinten ziehende Frakturlinie getrennt ist, das hinten gelegene Frakturstück ist deprimiert. Hebung des deprimierten Stückes. Gründliche Reinigung. Anlegen zweier Situationsnähte. Tamponade mit Jodoformgaze. Trockener steriler Verband. Tamponade des Ohres.

Pat. ist sehr unruhig. Erhält Morphium.

10. Jan. 1912. Verbandswechsel. Die Wunde am Schädeldach völlig reaktionslos. Erneuerung der Ohrtamponade.

Trockener steriler Verband.

Starke Blutsugillationen an beiden Lidern, besonders links. Schwellung und blaurote Verfärbung hinter dem rechten Proc. mastoideus.

Feuchter Verband am linken Knöchel.

Pat. ist ruhig. Bei Bewußtsein. Puls annähernd normal an Frequenz und Stärke.

15. Jan. 1912. Es besteht eine geringe Eiterung der Schädelwunde. Feuchter Verband. Ophtalmoskopische Untersuchung ergibt Blutung präretinal im oberen äußeren Quadranten links. Rechts Augenhintergrund schwarzblau schillernd. In der Papilla nervi optici ein blaßroter Fleck. Sehnerv beiderseits rosarot.

Die Schwellung am Fußgelenk, sowie am proc. mastoid. ist wesentlich zurückgegangen. Allgemeinbefinden der Patientin gut.

16. Jan. 1912. Otologische Untersuchung: Der linke Gehörgang zeigt Zersplitterung. Granulationen erfüllen fast den ganzen Gehörgang.

19. Jan. 1912. Blutung am Augenhintergrund fast völlig resorbiert. Allgemeinbefinden gut.

28. Jan. 1912. Granulationen am Schädel gesund und frisch. Tägliche Aetzung. Feuchte Verbände.

Es besteht noch ziemlich erhebliche eiterige Sekretion aus dem linken Ohr. Augenblutung vollständig resorbiert. Von der Schwellung am Fußgelenk ist nichts mehr zu sehen.

Bis jetzt sind keinerlei Ausfallserscheinungen von seiten des Gehirns vorhanden.

31. Jan. 1912. Pat. wird gebessert in ambulante Behandlung entlassen.

Vom 1. Febr. 1912 bis 1. März 1912 kommt Pat. in poliklinische Behandlung. Die Wunde secerniert noch immer etwas Eiter.

Am 12. März wird ein kleiner Sequester entfernt (kaum pfennigstückgroß) aus der tabula externa des deprimierten nachträglich gehobenen Knochenstückes.

Am 20. März wird Pat. geheilt aus der Behandlung entlassen. Die Wunde ist reaktionslos verheilt; es besteht keine Sekretion. Es lassen sich keinerlei Gehirnstörungen nachweisen.

Während der ganzen Dauer der Erkrankung ist für Ruhe, Diät und often Verbandwechsel gesorgt worden. Temperaturen und Puls waren im allgemeinen den normalen annähernd.

Kritische Betrachtung: In diesem Fall handelte es sich um eine Schädelverletzung zweifellos schweren Grades durch Ueberfahrenwerden erzeugt. Am Schädeldach bestand eine offene, klaffende Quetschwunde, der Knochen lag frei zutage, in großer Ausdehnung frakturiert und einzelne Frakturstücke waren deprimiert. Es waren auch Gehirnteile zu sehen. Außerdem blutete die Pat. stark aus dem linken Ohre, es stellten sich rasch starke Sugillationen an beiden Lidern und am rechten Proz. mastoideus ein. Die othologische und ophtalmalogische Untersuchung ergab: Zersplitterung des linken Gehörganges, präretinale Blutung links und schwarzblaue Verfärbung des rechten Hintergrundes. Alle diese Erscheinungen bestätigten sicher die Diagnose einer komplizierten Schädeldach- und Basisfraktur. Die Gefahr für das Leben der Patientin war nicht nur durch die Schwere der Verletzung groß, sondern wurde, durch die mit Straßenkot beschmutzte offene Wunde wegen der leichten Infektionsmöglichkeit noch erheblich gesteigert. Ebenso bestand große Gefahr für Komplikationen seitens des Gehirns. Und als äußerst heilbringend für das Kind war der Umstand, daß es sofort nach dem Unfall in die Klinik gebracht wurde. Die sofort vorgenommene, gründliche Reinigung und Desinfektion der Wunde hat die Infektionsgefahr bedeutend herabgesetzt. Bei der unmittelbar darauf ausgeführten Operation wurden die frakturierten Knochenstücke am Schädeldach nicht entfernt, was bei Erwachsenen eigentlich die Regel ist; sondern mit Rücksicht darauf, daß an den Knochenbrüchen bei Kindern viel leichter die Callus-

bildung eintritt und es viel rascher zur Heilung und Verwachsung der getrennten Knochenstücke kommt, wurden letztere nur gehoben und liegen gelassen.

Die Behandlung der Ohrblutungen war eine expectative, und sie hat sich auch gut bewährt.

Der Umstand, daß seitens des Gehirns keine Ausfallserscheinungen aufgetreten sind, und daß eine so schwere Verletzung in relativ kurzer Zeit vollkommen geheilt wurde, beweist, daß die angewendete Therapie eine zweckentsprechende war und dank ihr das beste Resultat erzielt worden ist.

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Geheimrat Prof. Dr. v. Angerer für die gütige Uebernahme des Referates und Herrn Professor Dr. Herzog für die freundliche Ueberlassung des Themas meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literatur.

v. Bergmann: Die Lehre von den Kopfverletzungen Stuttgart 1880.
v. Bergmann u. P. v. Bruns: Handbuch der praktischen Chirurgie, Bd. I.
Anna Heer: Ueber Schädelbasisbrüche in P. v. Bruns Beiträgen zur klinischen Chirurgie 1892.
Helferich: Frakturen und Luxationen. München 1910.
König: Spezielle Chirurgie. Berlin 1904 Bd. I.
Leser: Lehrbuch der speziellen Chirurgie. Jena 1909.
Messerer: Ueber die Festigkeit der menschlichen Knochen.
Dr. Quervain: Spezielle chirurgische Diagnostik. Leipzig 1911.
Riedinger: Enzyklopaedie der praktischen Medizin „Knochenbrüche"
Ed. v. Wahl: Ueber Frakturen der Schädelbasis Volkmannsche Sammlung 1883.
Wullstein u. Wilms: Lehrbuch der Chirurgie. Bd. I. Jena 1910.
v. Gerhardt: Handbuch der Kinderheilkunde B. 6.
Gerngroß: Ueber komplizierte Schädelfrakturen. Inaugural-Diss. Münch. 1902.

Lebenslauf.

Ich wurde am 19. November 1880 als Sohn eines Kaufmanns zu Elisabethgrad in Rußland geboren. Nachdem ich acht Jahre die Realschule besuchte, habe ich mein Abiturentenexamen am Kadettenkorps zu Poltawa gemacht. Die Ergänzungsprüfung in Latein habe ich 1910 in Charkow abgelegt. Im Jahre 1901 bezog ich die Bergakademie Freiberg, dann studierte ich an den technischen Hochschulen zu München und Aachen Maschinenbau und Hüttenkunde. Im Herbst 1906 widmete ich mich dem Studium der Medizin an der Universität Straßburg und seit Frühjahr 1911 setzte ich diese Studien an der Universität München fort.